



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11069791 A**

(43) Date of publication of application: 09.03.99

(51) Int. Cl.

**H02M 3/155****G09G 3/12****H02M 3/28**(21) Application number: **09240219**(71) Applicant: **TOKO INC**(22) Date of filing: **22.08.97**(72) Inventor: **OTAKE TETSUSHI**(54) **SWITCHING POWER SUPPLY DEVICE**

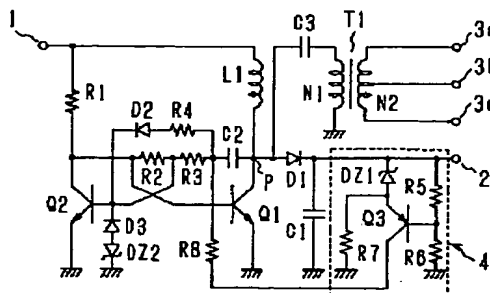
input, DC output, and AC output.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a switching power supply device which can prevent the size of a transformer or the entire power supply device from increasing and reduce the product model types of the transformer.

**SOLUTION:** A choke coil L1 is serially-connected to a switching transistor Q1, and a rectifying and smoothing circuit formed by a diode D1 and a capacitor C1 is connected between a connection point P of the choke coil L1 and the switching transistor Q1 and an output terminal 2. A transformer T1 is formed with one end of the primary winding N1 of the transformer T1 connected to the connection point P via a capacitor C3, and the other end of the primary winding N1 is connected to a ground. Respective winding ends of the secondary winding N2 of the transformer T1 and its middle tap are connected to output terminals 3a, 3b, and 3c respectively. Through the combination of the choke coil L1 and the transformer T1 based on this circuit formation, it is possible to configure a switching power supply device which meets respective specifications of



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-69791

(43)公開日 平成11年(1999)3月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 2 M 3/155  
G 0 9 G 3/12  
H 0 2 M 3/28

識別記号  
3 0 1

F I  
H 0 2 M 3/155 V  
G 0 9 G 3/12 3 0 1 J  
H 0 2 M 3/28 V

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-240219

(22)出願日 平成9年(1997)8月22日

(71)出願人 000003089

東光株式会社

東京都大田区東雪谷2丁目1番17号

(72)発明者 大竹 徹志

埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷18番地 東光

株式会社埼玉事業所内

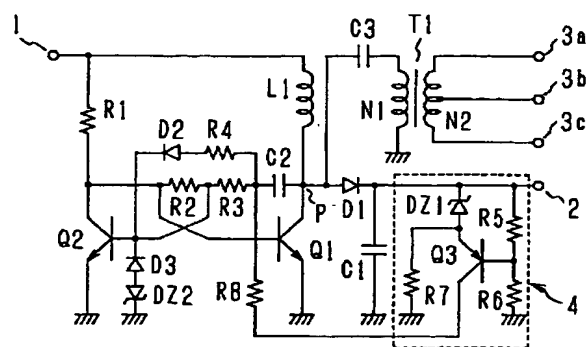
(74)代理人 弁理士 大田 優

(54)【発明の名称】 スイッチング電源装置

(57)【要約】

【課題】 トランスや電源装置全体が大型化することなく、またトランスの製品品種削減が可能なスイッチング電源装置を提供する。

【解決手段】 チョークコイルL1とスイッチングトランジスタQ1を直列に接続し、チョークコイルL1とスイッチングトランジスタQ1の接続点Pと出力端子2との間にダイオードD1とコンデンサC1による整流平滑回路を接続する。トランスT1を設け、トランスT1の1次巻線N1の一端をコンデンサC3を介して前記接続点Pに接続し、1次巻線N1の他端をアースに接続する。トランスT1の2次巻線N2の各巻線端及び中間タップは、それぞれ出力端子3a、3b、3cに接続する。この回路構成に基づくチョークコイルL1とトランスT1の組み合わせにより、入力、直流出力、交流出力の各仕様を満足できるスイッチング電源装置を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インダクタンス部品とスイッチング素子を直列に接続し、該インダクタンス部品の所定の巻線を介して所望の出力電圧を得るスイッチング電源において、

該インダクタンス部品の第1の巻線の巻線端に接続された整流平滑回路より直流の出力電圧を得る第1の出力系と、

その1次巻線にコンデンサが直列接続されたトランスを有し、該1次巻線とコンデンサの直列回路に該インダクタンス部品の第2の巻線の巻線端に現れる電圧を供給し、該トランスの2次巻線に誘起される電圧より直流あるいは交流の出力電圧を得る第2の出力系、とを有することを特徴とするスイッチング電源装置。

【請求項2】 インダクタンス部品とスイッチング素子を直列に接続し、該インダクタンス部品の所定の巻線を介して所望の出力電圧を得るスイッチング電源において、

該インダクタンス部品の第1の巻線の巻線端に接続された整流平滑回路より直流の出力電圧を得る第1の出力系と、

その1次巻線にコンデンサが直列接続されたトランスを有し、該1次巻線とコンデンサの直列回路に該インダクタンス部品の第2の巻線の中間タップに現れる電圧を供給し、該トランスの2次巻線に誘起される電圧より直流あるいは交流の出力電圧を得る第2の出力系、とを有することを特徴とするスイッチング電源装置。

【請求項3】 前記インダクタンス部品の第1と第2の巻線が同一の巻線であることを特徴とする、請求項1あるいは請求項2に記載したスイッチング電源装置。

【請求項4】 前記インダクタンス部品がチョークコイルであることを特徴とする請求項3に記載したスイッチング電源装置。

【請求項5】 インダクタンス部品の所定の巻線とスイッチング素子を直列に接続し、該所定の巻線を介して所望の出力電圧を得るスイッチング電源において、該所定の巻線の巻線端に接続された整流平滑回路より直流の出力電圧を得る第1の出力系と、

その1次巻線にコンデンサが直列接続されたトランスを有し、該1次巻線とコンデンサの直列回路に該所定の巻線と該スイッチング素子の接続点に現れる電圧を供給し、該トランスの2次巻線に誘起される電圧より直流あるいは交流の出力電圧を得る第2の出力系、とを有することを特徴とするスイッチング電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蛍光表示管などの負荷に対し、直流電圧と交流電圧、あるいは電圧値の異なる複数の直流電圧を供給するための電源装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、セグメント方式の蛍光表示管を使用する時には、その表示面に輝度ムラが発生しないようにするために、蛍光表示管のフィラメントに交流電圧を供給することがある。ところで、蛍光表示管の表示状態の制御には一般に直流電圧が要求されるため、この場合には蛍光表示管に駆動電力を供給するための電源装置に対して交流と直流の2種類の出力電圧が得られるよう要求されることになる。このように交流と直流の2種類の出力電圧を得られるようにした従来の電源装置の一例として、図4に示すような構成のスイッチング電源装置が存在した。

【0003】図4に示す電源装置では、まず、トランスT3の1次巻線N5、第1スイッチングトランジスタQ1、ダイオードD1及びコンデンサC1が昇圧チョッパ型のコンバータ回路を形成するよう、さらにトランスT3の1次巻線N5、2次巻線N6及び第1スイッチングトランジスタQ1がインバータ回路を形成するよう、各素子が接続されている。そして第1スイッチングトランジスタQ1がほぼ周期的にターンオンあるいはターンオフするように、入力端子1とアース間に起動用の抵抗R1と第2スイッチングトランジスタQ2の直列回路が設けられ、第1スイッチングトランジスタQ1と第2スイッチングトランジスタQ2の各コレクタ端子の間に抵抗R2、抵抗R3、コンデンサC2の直列回路が接続され、さらに第1スイッチングトランジスタQ1と第2スイッチングトランジスタQ2の各ベース端子が、それぞれ抵抗R2の所定の一端にたすきがけの形で接続されている。

【0004】また、各出力端子に現れる出力電圧の電圧値を安定化するために、出力端子2とアースとの間に制御用トランジスタQ3、分圧抵抗R5、R6、抵抗R7及び基準電圧源としての定電圧ダイオードDZ1からなる制御回路4を設け、制御用トランジスタQ3のコレクタを抵抗R8を介してコンデンサC2と抵抗R3の接続点に接続している。なお、第2スイッチングトランジスタQ2のベース、エミッタ間のダイオードD3と定電圧ダイオードDZ2の直列回路は、第2スイッチングトランジスタQ2を保護するためのものである。また第2スイッチングトランジスタQ2のベースとコンデンサC2の一端との間に接続されたダイオードD2と抵抗R4の直列回路は第2スイッチングトランジスタQ2のバイアス点を調整するものであり、このダイオードD3、定電圧ダイオードDZ2、ダイオードD2、抵抗R4は場合によって省略される。

【0005】以上のような構成とした電源装置の概略の動作は以下のものであった。入力端子1に外部より電圧供給がなされた状態で第1スイッチングトランジスタQ1が交互にオン、オフすると、トランスT3の1次巻線N5に交互に方向の異なる電圧が発生する。この1次巻

線N5に発生した電圧と入力電圧の合成電圧はダイオードD1とコンデンサC1によって整流・平滑され、その結果、出力端子2に所定の直流出力電圧が得られる。また、1次巻線N5に発生した交互に方向の異なる電圧は2次巻線N6に誘導され、出力端子3a、3b、3cのそれぞれの端子間に交流出力電圧が得られることになる。なお第1スイッチングトランジスタQ1のオン、オフ動作は、1次巻線N5に発生した電圧をベースに受ける第2スイッチングトランジスタQ2と第1スイッチングトランジスタQ1が、相補的にオン状態あるいはオフ状態となる自励発振動作により継続される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図4に示した交流と直流の2つの出力電圧が得られるスイッチング電源装置では、トランスT3の1次巻線N5が、等価的に形成されたコンバータ回路とインバータ回路で共用された形態となっている。この回路構成では直流、交流共に、負荷への電力供給がトランスT3の1次巻線N5を介して行われているため、1次巻線N5に掛かる負担が大きく、1次巻線N5には線径の大きな電線を使用しなければならない。線径の大きな電線の使用は、それ自体が必要以上にトランスの形状を大型化してしまう。

【0007】また近年では、多品種少量生産が主流となり、複数出力の電源に対する要求仕様も様々となっている。図4に示す構成の回路では、トランスT3に使用する部品を選択する際には入力仕様、直流出力仕様、交流出力仕様の3要素を同時に考慮することが必要であり、実質的には各出力の仕様の組み合わせ毎に選択できるトランスが限定されてしまう。このため、各出力の仕様の組み合わせを考慮してトランス部品にも数多くの製品品種を揃えておかねばならず、製品品種の増加に伴って製造コストや管理コストが増加するといった問題があった。なお、例えば、直流供給用と交流供給用とで個別に電源回路を設ければトランスの品種増加の問題は解決するが、部品点数が多くなることにより電源装置が特に大型化し、さらに電源装置自体のコストが上昇するという新たな問題を生じさせてしまう。従って本発明は、電源装置やトランスが大型化することがなく、またトランスの製品品種削減が可能なスイッチング電源装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のスイッチング電源装置は、インダクタンス部品とスイッチング素子を直列に接続し、インダクタンス部品の所定の巻線を介して所望の出力電圧を得るスイッチング電源において、インダクタンス部品の第1の巻線の巻線端に接続された整流平滑回路より直流の出力電圧を得る第1の出力系と、その1次巻線にコンデンサが直列接続されたトランスを有し、1次巻線とコンデンサの直列回路に前記インダクタンス部品の第2の巻線の巻線端に現れる電圧を供給し、

トランスの2次巻線に誘起される電圧より直流あるいは交流の出力電圧を得る第2の出力系、とを有することを特徴とする。ここで、電源装置の回路方式に応じて、インダクタンス部品の第1と第2の巻線は同一のものとする場合、あるいは、1次巻線とコンデンサの直列回路には所定の巻線とスイッチング素子の接続点に現れる電圧を供給する場合などがあり得る。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態としては、チョークコイルとスイッチング素子を直列に接続し、チョークコイルとスイッチング素子の接続点に整流平滑回路を接続する。チョークコイルの他にトランスを設け、チョークコイルとスイッチング素子の接続点、あるいはチョークコイルの中間タップにコンデンサを介してトランスの1次巻線を接続する。この構成により、整流回路から第1の出力電圧を得て、トランスの2次巻線から第2の出力電圧を得る。本発明の第2の実施の形態としては、第1のトランスの1次巻線とスイッチング素子を直列に接続し、第1のトランスの2次巻線に整流平滑回路を接続する。さらに第2のトランスを設け、第1のトランスの1次巻線あるいは2次巻線の所定位置にコンデンサを介して第2のトランスの1次巻線を接続する。この構成により、整流回路から第1の出力電圧を得て、トランスの2次巻線から第2の出力電圧を得る。

【0010】

【実施例】電源装置やトランスが大型化することがなく、またトランスの製品品種削減が可能な、本発明によるスイッチング電源装置の第1の実施例の回路を図1に示した。なお、図1において図4中に示されたのと同じ構成要素については、同一の符号を付与してある。図1に示す回路の特徴は、図4に示す回路のトランスT3の代わりにチョークコイルL1を使用し、これと同時にトランスT1を設けたことにあり、以下のような回路構成としている。まず、入力端子1とアースとの間にチョークコイルL1とスイッチングトランジスタQ1を接続し、チョークコイルL1とスイッチングトランジスタQ1の接続点（以下、接続点Pとする）と出力端子2との間にダイオードD1を接続し、出力端子2とアースとの間にコンデンサC1を接続する。

【0011】そしてトランスT1を設け、トランスT1の1次巻線N1の一端はコンデンサC3を介してチョークコイルL1とスイッチングトランジスタQ1の接続点Pに接続し、1次巻線N1の他端はアースに接続する。トランスT1の2次巻線N2の一端、中間タップ及び他端は、それぞれ出力端子3a、3b、3cに接続する。このチョークコイルL1、スイッチングトランジスタQ1、ダイオードD1及びコンデンサC1は、いわゆる昇圧チョップアップ回路の接続構成であり、本回路中では第1の出力系を形成しており、一方、トランスT1とコンデンサC3は、チョークコイルL1とスイッチングトランジ

スタQ1の直列回路と共に第2の出力系を形成している。なお、制御回路4の回路構成や、第2スイッチングトランジスタQ2周辺の、第1スイッチングトランジスタQ1にスイッチング動作を行わせるための回路に部分

【0012】このような構成とした図1の回路においては、回路中の接続点Pには、第1スイッチングトランジスタQ1がオン状態である時にはアースと同じ電圧（アース電位）が、第1スイッチングトランジスタQ1がオフ状態である時には入力電圧にフライバック電圧が加わった合成電圧が、それぞれ現れることになる。この接続点Pのアース電位と合成電圧が交互に現れるパルス状の交番電圧は、ダイオードD1とコンデンサC1により整流、平滑され、これにより出力端子2には直流電圧が得られることになる。一方、接続点Pの交番電圧は、コンデンサC3を介してトランスT1の1次巻線N1にも印加される。ここで、コンデンサC3の作用によりトランスT1の1次巻線N1には交番電圧の交流成分のみが供給されるため、2次巻線N2には交流電圧が発生することになり、出力端子3a、3c間には交流電圧が得られることになる。

【0013】前に述べたように図4の回路では、線径の大きな電線の使用によりトランスT3が大型化していた。これに対し、図1の回路によれば、トランスT1は交流出力だけを扱うので1次巻線N1に線径の小さな電線が使用でき、小型のトランス部品を使用できる。なお、図1の回路では図4の回路に比べてチョークコイルL1とコンデンサC3が余計に必要となるが、トランスの形状が小型化されることから電源装置全体が際立って大型化することは避けられる。また、要求される入力仕様、直流出力仕様、交流出力仕様をチョークコイルL1とトランスT1との組み合わせで実現するようにしているため、トランスあるいはチョークコイルを異なる仕様の電源装置で共通使用することが可能となり、トランス、チョークコイルの部品単体の製品品種を少なくすることができる。

【0014】図2には本発明によるスイッチング電源装置の第2の実施例の回路を示した。図2に示す回路と図1の回路とは、その大部分は同じ回路構成となっているが、図2の回路では中間タップを有するチョークコイルL2を使用し、その中間タップにコンデンサC3を介してトランスT1の1次巻線N1を接続した構成が図1の回路と異なっている。このように中間タップを有するチョークコイルL2を使用すれば、電源装置の設計時に

タップから電圧を取り出すことにより通常のトランス部品を使用することが可能となり、異なる仕様の電源装置でのトランス部品の共通使用を促進することができる。

【0015】さらに、図3には本発明によるスイッチング電源装置の第3の実施例の回路を示した。各出力に大きな電力容量が要求される場合には、入力電圧を高くし、スイッチングトランジスタQ1に流れる電流を小さくした方が電源装置の高効率化にとって有利である。この場合にはチョークコイルを使用するよりも1次、2次間で電流、電圧の変換ができるトランスを使用する方が望ましい。そこでチョークコイルL1（L2）に代えてトランスT2を使用したのが図3に示す回路である。図3の回路では、入力端子1とアース間にトランスT2の1次巻線N3とスイッチングトランジスタQ1を直列に接続し、トランスT2の2次巻線N4の一端はダイオードD1を介して出力端子2に接続している。また、トランスT2の2次巻線N4の一端はコンデンサC3を介してトランスT1の1次巻線N1の一端にも接続しており、2次巻線N4の他端と1次巻線N1の他端は互いにアースに接続している。なお上記以外については、図3の回路は図1、図2の回路と実質的に同一の構成となっている。

【0016】図3の回路のようにトランスT2を使用する場合には、トランス部品が2個必要となるため、2つの電源回路を個別に設ける場合ほどではないものの、図4の従来の回路に比べれば電源装置が大型化する欠点がある。だが、トランスT1、T2の組み合わせで要求される入力仕様、直流出力仕様、交流出力仕様を満足させるため、図1、図2のチョークコイルの場合と同様に、異なる仕様の電源装置におけるトランス部品の共通使用と、それによる品種削減が可能となる。なお、図3の回路において、図2のチョークコイルL2のようにトランスT2の2次巻線N4に中間タップを設け、その中間タップにトランスT1の1次巻線N1を接続しても良く、また、トランスT2の1次巻線N3を図1のチョークコイルL1に見立てて、トランスT2の1次巻線N3とスイッチングトランジスタQ1との接続点にトランスT1の1次巻線N1を接続しても良い。

【0017】以上に説明した図1、図2、図3の回路では、コンデンサC3はトランスT1の1次巻線N1の一端と、チョークコイルL1、L2あるいはトランスT2の2次巻線N4との間に接続されているが、トランスT1の1次巻線N1の他端とアースとの間に接続しても構わない。また、トランスT1の2次巻線N2に整流平滑回路を接続し、交流電圧ではなく直流電圧が得られるようにしても構わない。さらに、図1、図2に示す回路では、スイッチングトランジスタQ1、チョークコイルL1（L2）、ダイオードD1及び平滑コンデンサC2が昇圧チョップアップ回路を構成しているが、降圧チョップアップ回路や極性反転コンバータ回路の回路構成としても良く、ま

た自励発振方式の電源回路でなく、他励発振方式の電源回路にも本発明を適用することもできる。本発明は実施例で示した回路方式の電源回路だけに限定して適用されるものではない。

【0018】

【発明の効果】以上に述べたように本発明のスイッチング電源装置は、複数の出力を得る場合に、そのうちの1の出力系について1次巻線にコンデンサが直列接続されたトランスを設け、その1次巻線とコンデンサの直列回路に他の出力系にも電力供給を行うインダクタンス部品から交番電圧を供給するよう構成したものである。この構成によれば、インダクタンス部品の他にトランスとコンデンサが必要となるが、個々の部品には小型の部品を使用することができるため、電源装置の大型化を防止することができる。また、要求される入力仕様、直流出力仕様、交流出力仕様をインダクタンス部品（チョークコイルやトランス）とトランスとの組み合わせで実現するようにしているため、トランスやチョークコイルを異なる仕様の電源装置で共通使用することが容易になり、要求される仕様の組み合わせに対してトランス、チョークコイル等の製品品種を少なくすることができる。従って本発明によれば、要求仕様への対応能力が高く、部品管理の容易なスイッチング電源装置を提供することができる。

\*

\*【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるスイッチング電源装置の第1の実施例の回路図。

【図2】 本発明によるスイッチング電源装置の第2の実施例の回路図。

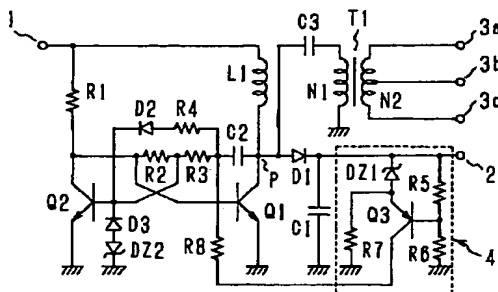
【図3】 本発明によるスイッチング電源装置の第3の実施例の回路図。

【図4】 従来の直流出力と交流出力が得られるスイッチング電源装置の一例の回路図。

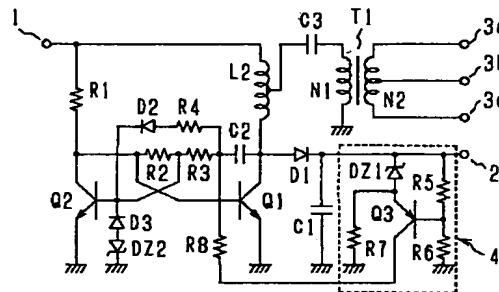
【符号の説明】

- |       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 1     | 入力端子                          |
| 2     | 出力端子（直流）                      |
| 3a~3c | 出力端子（交流）                      |
| 4     | 制御回路                          |
| Q1    | 第1スイッチングトランジスタ                |
| Q2    | 第2スイッチングトランジスタ                |
| L1    | インダクタンス部品としてのチョークコイル          |
| L2    | 中間タップを有するインダクタンス部品としてのチョークコイル |
| T1    | トランス                          |
| T2    | インダクタンス部品としてのトランス             |
| C3    | コンデンサ                         |

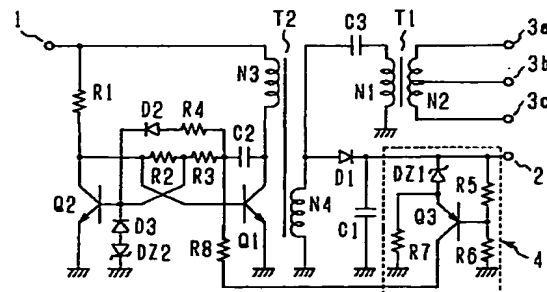
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

